ÜBER

UNTERSCHIEDE DES MÜTTERLICHEN UND KINDLICHEN SERUMS IN SEINER ANTITRYPTISCHEN WIRKUNG.

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

KGL. BAYER. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT VON

SIGMUND MOHR,

APPROBIERTER ARZT

AUS

WÜRZBURG.

ACAD. LUDOVICIANA BIBL.

BERLIN NW. 7,

BERLINER DRUCKEREI- U. VERLAGSGESELLSCHAFT M. B. H.

1907.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Würzburg.

Referent: Herr Geheimrat u. Univ.-Professor Dr. **Ritter von Leube.**

Meinen Eltern

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549805_0037

In neue Bahnen gelenkt wurde die Erforschung der Entwicklung und physiologischen Bedeutung von Geweben und Gewebeflüssigkeiten durch jene Theorie, die mit dem Namen Paul Ehrlich untrennbar verknüpft ist.

Bis dahin unterrichtete uns die mikroskopische Prüfung der Gewebeflüssigkeiten über die in ihr suspendierten geformten Elemente; die chemische Analyse gab uns den qualitativen und quantitativen Nachweis der Komponenten, wobei allerdings die Eiweisse und die ihnen nahestehenden organischen Verbindungen keine volle Berücksichtigung fanden. Der gleiche Mangel haftete der chemisch-physikalischen Methode an. Zuletzt gab uns das Experiment am Lebenden die Möglichkeit, jede Phase des Werdegangs von Ereignissen uns zu veranschaulichen und über die Art des Entstehens eine Vorstellung zu gewinnen.

War es so, trotz dieser vier Untersuchungsmethoden, nicht möglich gewesen, unsere bis dahin fast negativen Kenntnisse über die Körpereiweisse und die mit ihnen eng verbundenen organischen Stoffe zu fördern, so gelang dies nun an der Hand der biologischen Untersuchungsmethode, die durch die geniale Theorie Paul Ehrlichs[1]), einen ungeahnten Aufschwung genommen hat. Nach ihr prüfte man das biologische Verhalten der Gewebeflüssigkeiten — diese im weitesten Sinne verstanden — entweder durch Feststellen von Reaktionen, die sie im Reagenzglas mit Gewebeflüssigkeiten derselben oder mit anderen Spezies gemischt, auslösen oder durch Betrachtung von Veränderungen, die sie in den Gewebflüssigkeiten anderer Tiere verursachen.

Das wichtigste Ergebnis dieser neuen Untersuchungsmethode bestand in der Aufstellung der Lehre von den Antikörpern. Nach Ehrlich besteht jedes funktionierende Zellprotoplasma aus dem sogenannten Leistungskerne und den demselben angefügten Seitenketten verschiedener Funktion. Wird nun ein eingeführtes fremdes Molekül, infolge maximaler chemischer Affinität, an das ent-

[1]) Aschoff. Ehrlichs Seitenkettentheorie und ihre Anwendung auf die künstlichen Immunisierungsprozesse. Jena 1902.

sprechende Molekül einer Seitenkette verankert, letzteres also gewissermassen aus dem Haushalt der betreffenden Zelle ausgeschaltet, so wird der Defekt durch Neubildung der entsprechenden Atomgruppe ersetzt.[1]) Diese endlich im Uebermasse produzierten Seitenketten werden schliesslich an das Blut abgegeben und stellen nun die sogenannten Antikörper dar.

Unter diesen unterscheidet man: 1. die Lysine, 2. Praecipitine, Agglutinine, 3. Antitoxine und Antifermente. Unter diesen bewirken die Lysine unter Mitwirkung eines Komplementes, das normalerweise frei im Blute zirkuliert, Auslösung des verankerten fremden Stoffes, ein Vorgang der, je nachdem es sich um eine Auflösung von Blutkörperchen, Bakterien oder Körperzellen handelt, als Haemo — Bakterio — oder Cytolyse bezeichnet wird.

Diesen gegenüber veranlassen die Praecipitine die Fällung von Eiweiss im spezifischen Serum, die Agglutinine die klumpige Zusammenballung homogener Bakterienkulturen oder Erythrocythen. Dieser Prozess geht hier unter Mitwirkung eines Komplementes vor sich, das, anders als bei den Lysinen, nicht frei im Blute, sondern als zymophore Gruppe fest an die betreffende Seitenkette verankert sich vorfindet.

Die 3. Gruppe bilden die Antikörper der Toxine und gelösten Fermente, die Antitoxine und Antifermente. Diese vermögen ohne Beihilfe eines Komplementes die der betreffenden Gewebeflüssigkeit wesensfremden Toxine und gelösten Fermente zu binden.

Nachdem nun diese Reihen von Antikörpern innerhalb der verschiedenen Gewebeflüssigkeiten nachgewiesen, ergab sich von selbst als eine naheliegende Frage, ob der menschliche und tierische Organismus die Erzeugung derartiger Schutzkörper phylogenetischer oder ontogenetischer Entwicklung verdanke.

Damit begannen die verschiedenen Untersuchungen über Zusammensetzung und physiologische Bedeutung des mütterlichen Blutserums gegenüber dem kindlichen. So stellte Halban[2]) individuelle Unterschiede zwischen dem mütterlichen und dem fötalen Blute in ihrer agglutinierenden und lösenden Wirkung fest. Es zeigte sich nicht nur ein deutlicher Unterschied in der Einwirkung der Agglutinine und Lysine des mütterlichen Serums und kindlichen Serums auf Bakterien und rote Blutkörperchen, es ergab sich viel-

[1]) Ergebnisse der allgemeinen Pathologie 1897. 4. Jahrgang.
[2]) Halban. Wiener Klinische Wochenschrift 1900. Nr. 24.

mehr, dass selbst eine Agglutination kindlichen Blutes durch mütterliches und umgekehrt möglich ist, ein Resultat, das auf eine deutliche Differenzierung des Blutes beider, doch so eng verwandten Organismen hinwies. Weiterhin fand Schuhmacher,[1]) dass das mütterliche Serum in der Regel Typhus-Bazillen stärker agglutiniert als kindliches.

In Bezug auf haemolytische Wirkung weist Polano[2]) an der Hand von Versuchen mit Kaninchen nach, dass

a) das mütterliche Immun-Serum noch in stärkerer Verdünnung wirkt, als das fötale,

b) das mütterliche Immun-Serum mütterliche Blutaufschwemmung stärker löse, als kindliches, ein Moment, das auf die spezifiische Wirkung des Antikörpers hinweist,

c) in der Einwirkung mütterlichen Immun-Serums auf Mutterblut beim Herabgehen mit der Menge des Serums eine Remission der Wirkung stattfindet.

Sachs[3]) fand bei Versuchen über die Haemolytische Wirkung des Cobragiftes auf fötales und mütterliches Rinderblut, dass das erstere eine beträchtliche Empfindlichkeit gegenüber dem Cobragift im Gegensatze zu der im späteren Leben zu bemerkenden völligen Resistenz besitzt. Ausserdem wies er nach, dass das Serum neugeborener Meerschweinchen Cobragift schon in erheblich geringerer Menge aktivierte, als das Serum erwachsener Tiere. Letztere Tatsache führt allerdings Verfasser auf den grösseren Lecithingehalt des Serums Neugeborener, nicht auf grösseren Komplementgehalt, zurück. Halban und Landsteiner[4]) stellen fest, dass die haemolytische Wirkung von mütterlichem Serum auf Kaninchenblutkörperchen sich viel rascher äussert, als die von kindlichem Serum und begründeten diese Tatsache mit der experimentell nachgewiesenen Differenz im Gehalte hitzebeständiger Substanz in beiden Seris.

Bezüglich der Unterschiede in der agglutinierenden Wirkung von mütterlichem und kindlichem Serum auf rote Blutkörperchen konnten Halban und Landsteiner (s. o.) im mütterlichen Serum einen stärkeren Gehalt von Agglutininen nachweisen — dem gegen-

[1]) Schuhmacher. Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten. Band 38.
[2]) Polano. Experimentelle Beiträge zur Biologie der Schwangerschaft.
[3]) Sachs. Ueber Differenzen der Blutbeschaffenheit in verschiedenen Lebensaltern.
[4]) Halban u. Landsteiner. Ueber Unterschiede mütterlichen und fötalen Blutserums. M. M. W. 1902. H. 12.

über fand Polano (s. o.), dass weder durch mütterliche, noch durch kindliche Immumsera ein quantitativer oer qualitativer Unterschied in den agglutinierbaren Substanzen des mütterlichen und kindlichen Blutes sich feststellen lasse.

Ein ausserordentlich interessantes und auch in therapeutischer Hinsicht hochbedeutsames Arbeitsfeld schien die Untersuchung über die Fähigkeit menschlichen Blutserums, homogene Kulturen von Tuberkulosebazillen zu agglutinieren, zu eröffnen. Arloing u. Courmont [1]) behaupteten, gestützt auf eine Reihe Versuche mit den von ihnen hierzu hergestellten homogenen Kulturen, vermittels der Agglutinationsfähigkeit der Tuberkelbazillen durch Antikörper des menschlichen Blutes eine wichtige diagnostische und damit therapeutische Handhabe für die Erkennung der Tuberkulose in ihren Frühstadien zu besitzen. Dem gegenüber haben allerdings eine Reihe von Forschern wie: Beck u. Rabinowitsch, Horcicka, Fränkel, Dieudonnè, Lubowski, obwohl sie zum Teil mit den von Arloing u. Courmont ihnen übersandten Kulturen arbeiteten, den diagnostischen Wert der Agglutinationsfähigkeit menschlicher Blutsera völlig geleugnet. — Auch über dies Thema existieren nun eine Reihe von Untersuchungen mütterlichen Serums gegenüber kindlichem. Rhomberg [2]) fand bei den, mit grösster Wahrscheinlichkeit Tuberkulose freien Neugeborenen, völlig negative Resultate, allerdings auch dasselbe bei sechs Fällen, in denen die Mütter exquisit tuberkulös waren. Dem gegenüber zeigten 62,7 % der Erwachsenen deutliche Reaktion, Arloing u. Courmont [3]) fanden bei 30 jungen Kälbern negative Reaktion; bei 50 älteren aus gesunder Rasse schwankten sie um das Verhältnis 1:5.

Rosenberger [4]) fand gegenüber Rhomberg, dass in seltenen Fällen das Serum Neugeborener agglutinierende Substanz für Tuberkulosebazillen besitzt und konstatierte, dass in Fällen, wo kindliches Serum agglutiniert, auch mütterliches das tut, doch sei nicht gesagt, dass starke Agglutimationskraft des mütterlichen Serums auch solche des kindlichen voraussetzen lässt. Was nun die Untersuchungen über das Verhalten mütterlichen und kindlichen Serums gegen Praecipitine betrifft, so konstatieren Halban u. Landsteiner

[1]) Arloing & Courmont. Comptes rendus de l'académie des sciences 1898.
[2]) Rhomberg. Weitere Mitteilung zur Serumdiagnose der Tuberkulose. M. M. W. 1902. H. 3.
[3]) Arloing & Courmont. Presse medicale 1900. Nr. 73.
[4]) Rosenberger. Ueber Agglutination säurefester Bazillen.

(s. o.), dass im mütterlichen Serum mehr praecipitable Stoffe vorhanden seien, als im kindlichen Serum. Dem gegenüber fand Polano (s. o.), dass ein quantitativer Unterschied zwischen mütterlichem und kindlichem Serum sich nicht feststellen lasse. Allerdings scheine das Praecipitat in der fötalen Blutlösung vielleicht etwas feinflockiger zu sein, als bei der Mutter. Auf jeden Fall lasse sich durch mütterliches Immunserum eine Fällung auch beim Kinde erreichen.

Bezüglich des Gehaltes des M. S. gegenüber dem K. S. an Antitoxinen, liegen Versuche von Halban u. Landsteiner (s. o.) vor, vermittels derer der Einfluss des Serums auf die Agglutination von Kaninchen-Blutkörperchen durch Abrin u. Ricin geprüft wurde. Auch hier zeigte sich die Wirksamkeit des mütterlichen Blutes dem des Kindes überlegen, indem ein Zusatz von M. S. die Agglutination von Blutkörperchen mehr hemmte, als ein Zusatz von K. S.

Aehnliches ergaben Polanos (s. o.) Versuche über die Einwirkung von eventuell im M. S. und K. S. enthaltenen Antitoxinen auf die durch Staphylolysine bewirkte Auflösung von Kaninchenblutkörperchen. Polano fand, sowohl im kindlichen, wie im mütterlichen Normalserum, ein Antitoxin gegen das Staphylolysin. Das M. S. ist nach ihm reicher an diesen Antitoxinen, als das des Neugeborenen. — Polano leitet aus seinen und den oben angeführten Ergebnissen nunmehr folgenden Satz ab: Das fötale Serum ist in seinem biologischen Verhalten weder quantitativ, noch qualitativ, gleichwertig mit dem M. S. anzusehen. Diese Verschiedenheit findet in dem einfacheren Aufbau des K. S. ihre Erklärung; während das Blut des Erwachsenen, verschwenderischer ausgestattet, hierdurch voraussichtlich eine höhere physologische Bedeutung gewinnt.

Diese so augenscheinlichen Unterschiede zwischen M. S. und K. S. und die damit aufgeworfene Frage von der Uebertragbarkeit der Antikörper von Mutter auf Kind zu klären, liegen zahlreiche Untersuchungen vor. Teilweise schlug man den zunächst liegenden Weg ein, indem man den intrauterinen Uebergang der Antikörper durch vergleichende Untersuchungen mütterlichen und kindlichen Serums festzustellen suchte. Eine neue Methode bot der Versuch Ehrlich's, der durch Säugung fremder Jungen durch ein immunisiertes Muttertier die Uebertragbarkeit der Antistoffe nachwies. P.

Ehrlich [1]) beobachtete so zusammen mit Hübner den Uebergang der Immunität gegen Ricin, Abrin, sowie gegen Tetanustoxin. Bezüglich der Vererbung der Diphterieimmunität erklären Wernicke [2]) und Dzirzgowsky [3]), dieselbe sei als eine bloss passive intrauterine Uebertragung anzusehen, doch erfolge auch durch Säugung ein Uebertreten der Schutzstoffe ins kindliche Blutserum. Meertens [4]), Mooro [5]) und Merkel [6]) zeigten, dass auch die Praecipitine auf die Jungen übertragen werden. Ammenversuche liegen bis jetzt nicht vor.

Bezüglich der Haemagglutinine dagegen wies Kraus [7]) nach, dass dieselben nicht auf die jungen Tiere übertragen werde, während bei Ammenversuchen die Uebertragung zu Stande kam. Laggrifoul, Pagès [8]) und Jurewitsch [9]) Ergebnisse lehren, dass auch die Bakterienagglutinine auf die Kinder vererbbar sind, eine Tatsache, die durch das Vorhandensein von zahlreichen klinischen Fällen von Vererbung der Agglutinine gestützt wird.

Betreffs des Ueberganges der Typhus-Agglutinine konstatierte Stäubli [10]) dass dieselbe gewöhnlich auf rein passivem Wege durch die Placenta in den kindlichen Organismus gelangen. Auch Rosenberger (s. o.) vermochte an jungen Kaninchen, bei deren Eltern durch Infektion mit säurefesten Bazillen die Agglutinine derselben gebildet waren, den Uebergang derselben nachzuweisen. Kraus (s. o.) gelang der Nachweis, dass nicht Milch oder Harn des Muttertieres Haemolysine enthält, wohl aber eine intnuterine Uebertragung auf den Fötus stattfindet. Ueberraschenderweise ergeben nun die Versuche von Kreidl und Mandl [11]), dass umgekehrt auch Haemoly-

---

[1]) P. Ehrlich. Ueber Immunisierung durch Vererbung und Säugung. Zeitschrift für Hygiene XII. 1892.

[2]) Wernicke. Ueber die Vererbung der künstlich erzeugten Diphterieimmunität bei Meerschweinchen.

[3]) Dzirzgowsky. Ein Beitrag zur Frage der Vererbung der künstlichen Diphterieimmunität.

[4]) Mertens. Deutsche Med. W. 1901. XI.

[5]) Mooro. Wiener Klin. W. 1901. 44.

[6]) Merkel. Ueber Vererbung der Praecipitinreaktion. Münch. Med. W. 1904. VIII.

[7]) Kraus. Ueber das Vorkommen der Immun. Haemagglutinine und der Immun. Haemolysine in der Milch. Wien. Klin. W. 1901. XXX.

[8]) Laggrifoul & Pagès. Sur le passage de l'agglutinine de la mère au foetus dans les cas de tuberculose maternelle. (Soc. biol. 55, 1115.)

[9]) Jurewitsch. Ueber den vererbten intranterinen Uebergang der agglutinierenden Eigenschaften des Bluts und die Bildung der Agglutinine im Körper der Embryonen. Zentralbl. für Bakt. Bd. 38. Nr. 1.

[10]) Stäubli. Ueber die Bildung der Typhus-Agglutinine und den Uebergang von der Mutter auf den Desspendenten. Zentralbl. f. Bakt. 1904. No. 2/3.

[11]) Kreidl & Mandl. Ueber den Uebergang der Immunhämolysine von der Frucht auf die Mutter. Wien. Klin. W. 1904. XXII.

sine, die durch Einführung von spezifischem Blut in den Föten entstanden sind, auf das Muttertier übergehen können. Lüdke[1]) wies an Kaninchen, wie Kraus schon an Ziegen nach, dass die Haemolysine auf die Jungen übertreten.

Gegenüber diesen Beweisen der Vererbbarkeit jener Antikörper, vermochte man festzustellen, dass dieselben auch bei nicht immunisierten Tieren sich im späteren Leben selbständig bilden können, eine Tatsache, die wohl für die entogenetische Entwicklung des Protoplasma zur Bildung jener Schutzstoffe sprechen dürfte. So gelang es G. Müller [2]) an der Hand von Versuchen mit Rinderblutserum nachzuweisen, dass einzelne Bakterien-Agglutinine noch gar nicht oder bloss in verschwindend geringer Menge gegenüber dem Gehalt im Serum erwachsener Tiere im Blute von Kälbern vorhanden sind. Auch Lüdke (s. o.) bestätigt dies, der im Blute von Ochsen eine bedeutendere Agglutinationskraft auf das Bakt. Typhi nachweisen konnte, als im Blute von Kälbern.

Anschliessend an jene reichen Ergebnisse zahlreicher Untersuchungen über die Schutzstoffe mütterlichen und kindlichen Serums, habe ich versucht, einige Aufklärungen über den Gehalt und die Differenzen mütterlichen und kindlichen Serums an Antitrypsinen zu erhalten.

Eine umfangreiche Litteratur bietet uns reiche Kenntnisse über die Schutzstoffe des Körpers gegenüber dem Trypsin der Bauchspeicheldrüse. Wurde einerseits der Sinn des Forschers bei der Untersuchung der Toxine und ihrer Wirkungen durch deren körperfeindliches Verhalten sowie durch die auffallende Tatsache von Immunität einzelner Individuen fast von selbst auf die Existenz von dagegen gebildeten Schutzstoffen geleitet, so liess andererseits die Resistenz des Trypsin gegen die alkalische Reaktion des Blutes das Vorhandensein von im Organismus gebildeten Schutzstoffen gegen die Verdauung der Gewebe annehmen. Diese tatsächlich vorhandene Resistenz gegen Trypsin ist besonders eigen dem lebenden Protoplasma. Als erster konstatierte Fermi [3]) diese Eigenschaft an lebenden Organismen, das Gleiche ergaben Matthes [4]) Versuche

---

[1]) Lüdke. Beiträge zur Haemolyse.

[2]) Ueber Agglutinine normaler Tiersera. G. Müller. L. D. Bern 1907.

[3]) Fermi. L'action des zymates protcolytiques sur la cellule virante. Archiv. Ital. d. Biol. 1895. 433.

[4]) Matthes. Experimentelle Beiträge zur Frage der Haemolyse. Münch. med. W. 1902. S. 8.

für rote Blutkörperchen. Fermi und Pernossi [1]) teilten mit, dass Organpresssäfte die Wirkung des Trypsin herabsetzen, eine Eigenschaft, welche Hahn [2]) als dem Blute und zwar speziell dem Blutserum zukommend, nachwies. Das Vorkommen derartiger Antitrypsine im Blutserum konstatierten auch die Versuche von Camus und Gley, Charrin, Levaditi, Landsteiner, Glaessner. Andererseits fand Weinland [3]) an der Hand von Versuchen mit Askaris-Extrakten, dass die Resistenz der parasitischen Eingeweidewürmer gegen die Enzyme des Darmes durch derartige Antifermente bedingt sein müsse. Diese Antitrypsine kommen überhaupt in jedem normalen Serum vor, lassen sich aber, wie Achalme [4]) gezeigt hat, auch durch künstliche Immunisierung von Meerschweinchen erzeugen. Anschliessend an diese Reihe von Ergebnissen wiesen Oppenheimer und Aron [5]) mit ihren Versuchen nach: „Das genuine Serum zeigt insofern eine Resistenz gegen die Trypsinverdauung, als ein beträchtlicher Teil seiner Eiweisstoffe lange Zeit seine Koagulationsfähigkeit behält." Glaessner's Untersuchungen endlich ergaben: „Die antitryptische Kraft des Blutes ist für Blutsera und Trypsine verschiedener Tierarten verschieden. Sie ist am stärksten gegenüber dem Trypsin derselben Spezies, somit spezifisch."

Ueber die Unterschiede kindlicher und mütterlicher Blutsera in Bezug auf Gehalt an Antitrypsin liegt bis jetzt nur eine kurze Notiz von Halban und Landsteiner (s. o.) vor. Diese Verfasser fanden auf Grund eines Versuches über die antitryptische Wirkung der Sera auf Gelatine, dass mütterliches Blutserum eine stärkere antitryptische Wirkung zeigte als kindliches.

Auch meine Versuche galten der Erforschung mütterlicher und kindlicher Blutsera hinsichtlich ihrer antitryptischen Wirkung. Ich stellte mir die Aufgabe:

1. Die antitryptische Wirkung mütterlicher und kindlicher Blutsera in verschiedenen Konzentrationsgraden sowohl auf Fibrinflocken, wie auf Mett'sche Röhrchen zu beobachten.
2. Auf dem Wege der Fällung mit Ammonsulphat die am meisten antitryptisch wirkende Fraktion des Globulin, dem wohl die Rolle jenes Schutzstoffes zuzuschreiben ist, zu bestimmen.

[1]) Fermi & Pernossi. Zeitschrift für Hyg. 18.
[2]) Hahn. Berliner Klin. W. 1897.
[3]) Weinland. Ueber Ausstemente. I. und II. Zeitschrift für Biologie 44. (1902.
[4]) Achalme. Propr. pathogène de la trypsine. An. Pasteur 15. 737. (1904)
[5]) Oppenheimer & Aron. Ueber das Verhalten des genuinen Serums gegen die tryptische Verdauung.

3. Durch quantitative Bestimmung der Fraktionen des in den beiden Blutseris enthaltenen Globulins, beziehungsweise seiner Fraktionen, die Beziehungen des Globulins zur antitryptischen Wirkung aufzuklären.

I. Unterschiede in der antitryptischen Wirkung mütterlicher und kindlicher Blutsera auf die Verdauung von Eiweisskörpern.

Zunächst sei über die Versuche berichtet, bei denen je 0,3 g feuchtes ausgepresstes Fibrin der Verdauung ausgesetzt wurde. Zur Verwendung gelangten hierbei Trypsin-Grübler und Pancreatin-Merk. —

Es wurden 3 verschiedene Konzentrationen der Blutsera und eine Kochsalzlösung ohne Serum der tryptischen Verdauung ausgesetzt, und ausserdem ein Kontrolle-Versuch, bestehend aus Kochsalzlösung und der Fibrinflocke, beigegeben.

Nämlich:

I. 3 ccm Serum,
0 ccm 0,85 % Na Cl,
3 ccm 0,5% Pancreatin oder Trypsinlösung.

II. 2 ccm Serum,
1 ccm 0,85 % Na Cl,
3 ccm 0,5% Pancreatin oder Trypsinlösung.

III. 1 ccm Serum,
2 ccm 0,85 % Na Cl,
3 ccm 0,5% Pancreatin oder Trypsinlösung.

IV. 0 ccm Serum,
3 ccm 0,85 % Na Cl,
3 ccm 0,5% Pancreatin oder Trypsinlösung.

Als Kontrolle: 6 ccm 0,5 % Na Cl.

Zur Verwendung gelangte Retro-Placentar-Blut und Blut aus dem Placentarteil des Nabelstranges.

Zunächst wurde die Wirkung von Pancreatin mit der des Trypsin verglichen.

	nach $3^1/_2$ Std	15 Std.
IV. mit Pancreatin IV. „ Trypsin	bis auf kleinere Reste verdaut.	desgleichen

Ein ausschlaggebender Unterschied war somit nicht gefunden.

1. Versuch

a. mit Trypsin.

	$3\frac{1}{2}$ Std.	15 Std.
M I	kaum etwas nachzuweisen	vollkommen verdaut
M II		sehr wenig verdaut
M III		fast vollkommen verdaut
K I	sicher keine Verdauung nachzuweisen	bis auf geringe Ueberreste verdaut, am meisten III.
K II		
K III		

Hier überwog also die antitryptische Wirkung des mütterlichen Serums.

b. mit Pancreatin

	$3\frac{1}{2}$ Std.	15 Std.
M I	?	Bis auf geringe Ueberreste verdaut.
M II		
M III		
K I	sicher nicht verdaut	wenig verdaut
K II	vielleicht etwas verdaut	mehr verdaut
K III		meist verdaut

Da es den Anschein hatte, als ob in diesem Falle das kindliche Serum die Verdauung mehr hinderte, wurde noch ein Versuch mit M. I, K. I und IV unter Verwendung von Trypsin gemacht.

	$2\frac{1}{2}$ Std.	4 Std.	6 Std.	10 Std.	20 Std.
M I	Verdauung beginnt	Verdauung weitergeschritten	ungefähr wie nach 4 St.	nach Flocken, mehliger Niederschlag in M I, stärker als in K I.	alle 3 gleichmässig verdaut. Kleine nicht zerfallene Partikelchen noch in allen.
K I	0	0	0?		
IV	zum grossen Teil verd.	z. grossen Teile verdaut	noch nicht vollkommen gelöst	verdaut	

Dieser Versuch ergab also die stärkere antitryptische Kraft des kindlichen Serums.

2. Versuch

mit 2% Trypsin, 0,3 g Fibrin.

	nach 1 Std.	2 Std.	3 Std.	6 Std.
M I	0	0	0	vollkommen verdaut
M II	Verdauung beginnend	Verdauung noch nicht so weit wie in IV	Verdauung schreitet weiter vor	minimale Ueberreste
M III	Verdauung etwas vorgeschritten			
K I	0	0	0	bis auf geringe Reste verdaut
K II				
K III		Beginn von Verdauung	Verdauung vorrückend	
IV	bis auf geringe Reste verdaut	bis auf geringe Reste verdaut	bis auf geringe Reste verdaut	bis auf geringe Reste verdaut
Kontrolle:	0	0	0	0

Auch nach mehreren Tagen zeigten sich in einigen Röhrchen ausser dem pulverförmigen Niederschlag noch feinste solide Teilchen.

Auch in diesem Falle wirkte kindliches Serum stärker antitryptisch.

3. Versuch

mit 2% Trypsin und 0,3 g Fibrin.

	½ Std.	¾ Std.	2½ Std.	3 Std. sowie später
M I	0	0	0	In K I ist die Verd. wenig weiter geschritten.
K I				
IV		starke Verdauung	fast vollkommen verdaut	völlig verdaut

Somit spricht dieser Versuch für stärkere antitryptische Kraft mütterlichen Serums.

4. Versuch

mit 2% Trypsin und 0,3 g Fibrin.

	2¼ Std	3½ Std.	5 Std.	nächster Tag
M I	0	0?	bedeutende nicht verdaute Reste	völlig verdaut
M II	eben angedaut	fast völlig verd.	völlig verdaut	
K I	0	stark angedaut	nicht verdaute Reste mehr in K I als in K II	noch Reste
K II	0	nicht völlig verd.		
Kontrolle:	0	0	0	0
IV	fast völlig verd.	völlig verdaut	völlig verdaut	desgl

Hier also kindliches Serum wirkungsvoller.

4. Versuch

mit 2% Trypsin und 2,0 g Fibrin.

	10 Std.	nächster Morgen (20 Std.) *)
M I	angedaut	noch grössere unverdaute Flocken
M II	angedaut	—
M III	angedaut	—
K I	fast ganz verdaut	völlig verdaut
K II	stark angedaut	—
K III	stark angedaut, nur noch kleine Partikelchen	—
IV	bis auf geringe Reste verdaut	völlig verdaut
Kontrolle:	0	0

Hier war die grössere antitryptische Wirkung des mütterlichen Serums zu konstatieren.

*) Am nächsten Morgen waren nur M I und K I vergleichbar, da die übrigen Gläser nicht ganz dicht hielten.

5. Versuch

mit 2% Trypsin und 0,15 frisches Fibrin.

	1 Std.	3 Std.	Uebernächster Tag
M I	0	0	verdaut, ganz geringe Flocken wie auch IV
M III	0	vielleicht Beginn von Verdauung	verdaut, ganz geringe Flocken
K I	0	0	verdaut, ganz geringe Flocken wie auch in IV
K III	0	ziemlich angedaut	verdaut, ganz geringe Flocken, etwas mehr als in III
IV	stark angedaut	bis auf einige Flocken verdaut	verdaut
Kontrolle:	0	0	0

Dieser Versuch beweist ein schwaches Ueberwiegen der antitryptischen Wirkung des mütterlichen Serum.

6 Versuch

mit 3% Trypsinlösung und 0,1 gekochtem Fibrin.

	5 Std.	6 St.	nächster Morgen *
M II K II	Trübung, die in beiden gleich stark Flocken = 0	Trübung in beiden ziemlich stark, Flocken angedaut, K II mehr als in II	K II deutlich stärker verdaut als in II
	angedaut	stark angedaut	stark angedaut
Kontrolle:	0	0	0

	6 Stunden weiter	nächster Morgen
M II	stark verdaut	kein Unterschied mehr
K II	stärker verdaut als M II. nur noch wenige Flocken	
IV	noch einzelne Flöcken	einzelne Flöckchen
Kontrolle:	0	0

Also auch hier: mütterliches Serum stärker antitryptisch als kindliches.

*) Von 12 N. bis nächster Morgen Zimmertemperatur.

7. Versuch

mit 0,1 frischem Fibrin und 2 % Trypsin.

	über Nacht in Eisschrank	1 Std.	$2^1/_2$ Std.	5 Std.	6 Std.
M II	0	0	Flocken: 0 trüb	angedaut, trüb	noch mässig gr Flocken, trüb
K II	0	0	Flocken angedaut, nicht trüb	stark angedaut, klar	bis auf minimalen Rest verdaut, ziemlich klar
M III	0	0	angedaut nicht trüb	fast ganz verdaut	beide verdaut beide annähernd gleich trüb
K III	angedaut	stark angedaut	verdaut nicht trüb	verdaut	
IV	verdaut	verdaut	verdaut	verdaut	verdaut
Kontrolle:	0	0	0	0	0

In diesem Falle erwies sich mütterliches Serum als wirksamer gegenüber kindlichem.

8. Versuch

mit 2 % Trypsin und 0,1 frischem Fibrin.

	1 Std.	$3^1/_2$ Std	$4^1/_2$ Std.	$7^1/_2$ Std.	
M II		Flocken 0, leicht trüb	trüb, sonst 0	sehr stark trüb	unverdauter Rest in beiden gleich
K II		angedaut, klar	klar, sonst 0	wenig trüb	
IV	kaum angedaut	angedaut	beinahe verdaut	verdaut	
Kontrolle:		0	0	0	

Hier hat das mütterliche Serum anscheinend ebenso stark antitryptisch gewirkt, wie das kindliche.

9., 10., 11. Versuch mit 2% Trypsin und 0,1 g frischem Fibrin.

		$1^1/_2$ Std.	$2^1/_2$ Std.	bis nächsten Morgen Eisschrank	3 weitere Stunden	3 Std.	3 Std.
9.	M III	0	0	0	angedaut, ungefähr gleich weit	noch minimale Flocken	verdaut mehr trüb
	K III	0	0	0		verdaut	verdaut
10.	M III	0	0	0	angedaut	fast verd.	verdaut
	K III	0	0	0	beinahe verdaut	verdaut	verdaut
11.	M III	0	0	0	kaum angedaut	kaum angedaut, trüb	verdaut
	K III	0	0	0	angedaut	angedaut, klar	noch ziemlich große Flocken
IV		angedaut: ——— ?			stark angedaut	—	verdaut
Kontrolle:		0	0	0	0		0

Bei Versuch 9 war demnach kein grosser Unterschied in der antitryptischen Wirkung nachzuweisen. M. dürfte sich etwas wirksamer erwiesen haben.

Bei 10 sind beide Sera annähernd gleich wirksam.

Der 11. Versuch lässt wohl auf stärkere Wirksamkeit des kindlichen Serum schliessen.

12. Versuch mit 2% Trypsin.

	Eisschrank übernacht	1 Std.	2 Std.	3 Std.	4 Std.	5 Std.	$7^1/_2$ Std.
M II	0?	trüb, sonst 0	trübe	0	0	angedaut	fast verdaut
K II	0	0	0	0	wenig angedaut, trüb	fast verdaut	ganz verdaut
M III	0	0	Beginn der Verdauung	Beg. der Verdauung, trübe	fast verdaut	fast verdaut	beide ganz verdaut, Trübung in M III stärker
K III	?	Beg. d. Verd.	fast verdaut, mehr trübe	ganz verdaut, trübe	ganz verdaut	—	

Demnach hat sich hier das mütterliche Serum als antitryptisch wirksamer erwiesen.

13. Versuch

mit feuchter Fibrinflocke.

	1 Std.	18 Std.	2 × 24 Std.
3 ccm M.-Serum 2 „ 1 % Pancreatin	0	0	vollkommene Lösung
3 „ K.-Serum 2 „ 1 % Pancreatin	0	vollkommene Lösung	desgleichen
3 „ 0,85 % Na Cl 2 „ 1 % Pancreatin	0	desgleichen	desgleichen

Auch hier zeigte sich somit mütterliches Serum dem kindlichen an antitryptischer Wirkung überlegen.

14. Versuch

mit Fibrin.

	3½ Std.	5½ Std.	7 Std.
3 ccm 0,85 % Na Cl 2 „ 1 % Pancreatin	fast völlig verdaut	verdaut	verdaut
3 „ M.-Serum 2 „ 1 % Pancreatin	0	0	ziemlich vollständig verdaut
3 „ K.-Serum 2 „ 1 % Pancreatin	?	beinahe verdaut	verdaut

Also auch hier erhöhte Wirkung des mütterlichen Blutserums.

Es seien hier angeschlossen die Ergebnisse, die ich bei Versuchen mit Mett'schen Röhrchen gewann. Zur Herstellung derselben wurden Glasröhrchen von 2 mm Lichtweite verwendet, die mit Hühnereiweiss vollgesogen, mehrere Minuten der Siedetemperatur des Wasserbades ausgesetzt wurden. Je 1 cm lang abgeschnittene Stücke dienten der verdauenden Wirkung des Trypsins als Objekt. Zur Verwendung gelangten bei diesen Versuchen Trypsin-Rhenania, das bei dem ersten Versuche in 2 % Lösung, dann, da die Wirkung sich allzu langsam einstellte, in 4 % Lösung angewandt wurde. Ein geringer Zusatz von Chloroform und Sodalösung sollte die Haltbarkeit der Lösung erhöhen, und die Reaktion leicht alkalisch machen.

Versuch I mit 2 % Trypsin.

	2 × 24 Std.	3 × 24 Std.	4 × 24 Std.
M I	0	0	1 mm verdaut
M II	0	0	2½ mm verdaut
K I	0	0	2 mm verdaut
K II	angedaut	stark angedaut	verdaut
IV	verdaut	verdaut	verdaut

Somit zeigte sich hier mütterliches Serum antitryptisch wirksamer als kindliches.

Versuch II mit 4 % Trypsin.

	6 Std.	24 Std.	30 Std.	42 Std.
M II	0	3 mm	4 mm	5 mm
M III	0	2½ „	4 „	6 „
K II	0	1 „	3 „	5 „
K III	0	5½ „	6 „	10 „
IV	angedaut	6 „	9 „	10 „

Auch hier demnach das mütterliche Serum wirksamer.

Versuch III mit 4 % Trypsin.

	17 Std.	24 Std.
K II	2 mm	4 mm
M II	1 „	2 „
IV	5 „	7 „

Also überwog die antitryptische Wirkung des mütterlichen Blutserums.

Versuch IV mit 4 % Trypsin.

	6 Std.	24 Std.	30 Std.	48 Std.
M I	0 mm	angedaut	½ mm	2 mm
M II	0 „	½ mm	2 „	3 „
K I	0 „	½ „	2 „	4½ „
K II	0 „	1½ „	3 „	5 „
V	1 „	7 „	8½ „	10 „

Auch hier das mütterliche Serum wirksamer.

Versuch V mit 4% Trypsin.

	6 Std.	24 Std.	30 Std.
M I	0 mm verdaut	2 mm verdaut	2½ mm verd.
M II	0 „ „	3 „ „	3½ „ „
K I	0 „ „	3 „ „	4 „ „
K II	½ „ „	5 „ „	6 „ „
IV	1 „ „	8 „ „	10 „ „

Somit mütterliches Serum dem kindlichen überlegen.

Versuch VI mit 4% Trypsin.

	5 Std.	7 Std.	20 Std.	30 Std.	54 Std.
M I	0 mm	½ mm	1 mm	mm	mm
M II	angedaut	1 „	1½ „	„	„
M III	„	1 „	2½ „	5 „	10 „
K I	„	1 „	2 „	2½ „	4 „
K II	„	1 „	1½ „	2 „	3½ „
K III	1 mm	2½ „	3½ „	7½ „	10 „
IV	1½ „	3 „	5 „	8 „	10 „

Die stärkere antitryptische Kraft mütterlichen Serums also auch hier nachgewiesen.

Versuch VII mit 4% Trypsin.

	3 Std.	15 Std.	24 Std.	48 Std.
M II	0 mm	2½ mm	3 mm	8 mm
K II	angedaut	3½ „	6 „	10 „
IV	„	5 „	6½ „	10 „

Hiernach also mütterliches Serum dem kindlichen überlegen.

Versuch VIII mit 4% Trypsin.

	20 Std.	30 Std.	54 Std.	74 Std.
M I	½ mm	1 „	2½ mm	5 mm
M II	1½ „	2½ „	5½ „	9½ „
M III	2½ „	3 „	6 „	7½ „
K I	angedaut	½ „	3 „	4½ „
K II	1½ mm	1 „	6 „	9 „
K III	angedaut	1 „	2½ „	3½ „
IV	3 mm	4 „	8 „	10 „

Hier zeigte sich ausnahmsweise kindliches Serum etwas wirkungsvoller als mütterliches.

Versuch IX mit 4% Trypsin.

	24 Std.	30 Std.	54 Std.	72 Std.
M II	½ mm	1½ mm	9 mm	10 mm
K II	1 „	1½ „	4 „	9 „
IV	3 „	4 „	8 „	10 „

Hier zeigte kindliches Serum stärkere Wirkung.

Versuch X mit 4% Trypsin.

	24 Std.	30 Std.	54 Std.	72 Std.
M II	½ mm	1 mm	2½ mm	6 mm
M III	½ „	1 „	2 „	5 „
K II	1 „	1½ „	3½ „	7 „
K III	4 „	6 „	9 „	10 „
V	3 „	4 „	8 „	10 „

Dieser Versuch ergab also wieder höhere antitryptische Kraft mütterlichen Serums.

An Hand dieser 24 Versuche glaube ich nachgewiesen zu haben, dass im allgemeinen das mütterliche Serum über grössere Mengen von Antitrypsin verfügt, als das kindliche. In diesem Sinne präsentierten sich von den 14 Versuchen mit Fibrinflocken 10, von den 10 mit Mett'schen Röhrchen 8. 6 Versuche allerdings ergaben ein Ueberwiegen der antitryptischen Wirkung kindlicher Blutsera.

Diese reichere Ausstattung des Organismus im höheren Lebensalter an antitryptischen Schutzstoffen liesse sich vielleicht durch ontogenetische Entwicklung der Körperzellen-Funktion erklären. Dies würde wiederum auf der Annahme basieren, dass jede Zelle um so leichter Amboceptoren bildet, je öfter sie von ihr wesensfremden Stoffen angegriffen wird. In unserem Falle würde hierfür der im Laufe der Entwicklung des Organismus sich vollziehende Uebertritt der Trypsine aus dem Darm in die Gewebe in Betracht kommen.

II. Unterschiede in den antitryptischen Wirkungen der Fraktionen des Globulin auf Mett'sche Röhrchen.

Diese Reihe meiner Versuche knüpfte an die Ergebnisse einer Arbeit von C. Glaessner[1]) an. Derselbe bewies mittelst Versuchen mit den verschiedenen Fraktionen des Globulin nach, dass die antitryptische Wirkung des Euglobulin die des Albumin und Pseudoglobulin bei weitem übertreffe, und somit das Euglobulin als Träger der antitryptischen Kraft des Globulin anzunehmen sei. Dass aber das genuine Serum-Globulin überhaupt der Träger jener Schutzstoffe sei, haben schon Aron und Oppenheimer behauptet[2]), indem sie sich hiermit in Widerspruch setzten mit der Ansicht Landsteiner's, der die antitryptische Fähigkeit des Blutes der mit dem Albumin fallenden Fraktion des Bluteiweisses zuschrieb.

Ich versuchte nun in mehreren Fällen das Serumglobulin in seine verschiedenen Fonktionen zu zerlegen und die antitryptische Wirkung jeder einzelnen zu erproben. Hierzu fällte ich von dem zu Versuch VI verwandten mütterlichen Serum mit Ammonsulphat in 33 % Sättigung das Euglobulin, in 50 % das Pseudoglobulin und in Ganzsättigung das Albumin. Von jeder Lösung wurden 2 ccm mit 1 ccm Na Cl und 1 cm Mett'schen Röhrchen der verdauenden Wirkung von 3 ccm 4 % Trypsin's ausgesetzt und ein Kontrolleröhrchen IV beigegeben.

Versuch A, α

	6 Std.	24 Std.	48 Std.	66 Std.
Euglobulin	angedaut	3 mm	4 mm	5 mm
Pseudoglobulin	0 mm	7 „	10 „	10 „
Albumin	angedaut	5 „	7 „	9 „
IV	$^1/_2$ mm	5 „	6 „	10 „

[1]) Ueber die antitryptische Wirkung des Blutes. 1903. C. Glaessner.
[2]) Aron & Oppenheimer. Ueber das Verhalten des genuinen Serums gegen die tryptische Verdauung. 1903.

Nach diesem Versuche bestätigte sich die Ansicht Glaessner's, dass Euglobulin der Träger des antitryptischen Schutzstoffes sei. Leider fand bei der Probe „Pseudoglobulin" eine geringe Verunreinigung mit Trypsin statt, wodurch sich wohl die auffallende Höhe der die Verdauungsgrösse in diesem Falle bezeichnenden Zahlen erklären liesse.

Zu Versuch B benutzte ich 10 ccm von dem mütterlichen Serum, das mir für Versuch VIII gedient hatte. Die Fällung der 3 Fraktionen wurde in gleicher Weise, wie bei Versuch A bewerkstelligt Angesetzt wurden von den 3 Lösungen je 1 ccm mit 2 ccm 0,85 % Na Cl-Lösung. Das beigegebene 1 cm lange Mett'sche Röhrchen wurde der Wirkung von je 3 ccm 4 % Trypsin ausgesetzt.

Versuch B, *α*.

	24 Std.	30 Std.	54 Std.	72 Std.
Euglobulin	4 mm	6 mm	10 mm	10 mm
Pseudoglobulin	$2^1/_2$ „	5 „	10 „	10 „
Albumin	$4^1/_2$ „	7 „	9 „	10 „
IV	$2^1/_2$ „	$3^1/_2$ „	$4^1/_2$ „	5 „

Bei diesem Versuche zeigte sich auffallender Weise die antitryptische Wirkung des Euglobulin völlig verschwunden. Noch auffallender blieb die Tatsache, dass in dem Kontrolleröhrchen IV der Verdauungsprozess langsamer einherging, wie in den mit Euglobulin, Pseudoglobulin und Albumin beschickten Röhrchen. So konnte ich denn leider nach diesem dem ersten Ergebnisse widersprechenden Resultate aus meinen Versuchen keinen weiteren Beweis für Glaessner's Ausführungen schöpfen und musste dies für spätere Versuche zurückstellen.

Angeführt seien aber noch mehrere, die Versuche A und B ergänzende Untersuchungen. Ausgehend von der Vermutung, es könne die antitryptische Wirkung des Euglobulin vielleicht in dem geringeren Grade der Ausfällung mit Ammonsulphat beruhen, stellte ich sowohl von dem schon bei Versuch A, wie von dem bei Versuch B gewonnenen Euglobulin eine ganz gesättigte Lösung von Ammonsulphat her und wiederholte mit dem so erhaltenen Euglobulin A *β*. und B *β*. die beiden obigen Versuche.

Versuch A, β.

2 ccm Euglobulin A. β.
1 „ 0,85% NaCl
3 „ Trypsin 4%

	6 Std.	24 Std.	30 Std.	48 Std.	54 Std.
Euglobulin	angedaut	4 mm	4½ mm	7½ mm	10 mm
Pseudoglobulin	„	3 „	3½ „	4½ „	6 „
Albumin	„	3½ „	4 „	5 „	8 „
IV	1½ mm	5 „	6 „	9 „	10 „

In der Tat scheint dieser Versuch die Annahme zu bestätigen, dass stärkere Ausfällung mit Ammonsulphat auch dem Euglobulin die antitryptische Wirkung nehme.

Versuch B, β.

1 ccm Euglobulin B β (ganz gesättigt!)
2 „ 0,85% NaCl
3 „ 4% Trypsin.

	24 Std.	30 Std.	54 Std.	72 Std.
Euglobulin	5 mm	7 mm	10 mm	—
Pseudoglobulin	3 „	5 „	10 „	—
Albumin	4 „	8 „	10 „	—
IV	4 „	6 „	10 „	—

Nachdem bei Versuch B auch schon Probe α keinen Beweis für die antitryptische Wirkung des Euglobulin gegeben, liess sich aus dem negativen Ausfall der antitryptischen Wirkung des Euglobulin's bei Probe B β kein Schluss auf das Verschwinden jener Wirkung durch den höheren Grad der Ausfällung mit Ammonsulphat ziehen. Auffallend wie bei Versuch B α zeigte sich die Fortentwicklung der Verdauung im Kontrolleröhrchen IV, als der in den übrigen Reagenzgläschen überlegen. Die endgültige Beantwortung der Frage über die antitryptische Wirkung des Euglobulins musste ich somit weiteren Versuchen vorbehalten.

III. Ist mit der grösseren Menge antitryptischer Eiweisskörper die stärkere antitryptische Wirkung von mütterlichem Serum zu erklären?

Zu diesem Versuche verwandte ich das bei dem Versuche 5 in Anwendung gekommene mütterliche und kindliche Serum. Daselbst hatte sich, wie angegeben, das mütterliche Serum als stärker antitryptisch erwiesen. Ich nahm vom mütterlichen wie vom kindlichen 2 Mengen zu je 5 ccm, von denen die eine als Kontrolle diente. Aus diesen beiden Seris fällte ich durch 33%, 50% und 100 % Aussalzung mit Ammonsulphat das Euglobulin, Pseudoglobulin und Albumin, nachdem die benutzten Filter genau gewogen.

Der sich beim Nachwiegen ergebende Gewichtsunterschied der verschiedenen Filter liess ein Urteil im Sinne obiger Frage nicht zu, sodass ich mich leider gezwungen sah, auch diese Frage in einigen späteren Versuchen näher zu behandeln.

Herrn Geheimrat Professor Dr. von Leube für die gütige Uebernahme des Referates, sowie Herrn Privatdozenten Dr. Rostoski für seine freundliche Anleitung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen, ist mir eine angenehme Pflicht.

Lebenslauf.

Ich, Sigmund Mohr, bayrischer Staatsangehörigkeit, bin geboren zu Würzburg am 22. Januar 1879 als Sohn des Grosskaufmann Emil Mohr daselbst. Nach Besuch des Kgl. Neuen Gymnasiums zu Würzburg sowie der Handelsschule zu Leipzig, erwarb ich 1899 als Privatstudierender das Reifezeugnis am Kgl. Gymnasium zu Passau. Hierauf bezog ich die Universität Würzburg, wo ich nach 4 Semestern das Examen physicum ablegte. Die folgenden Semester setzte ich meine Studien teils an der Universität Strassburg teils an der Universität Würzburg fort, an welch' letzterer ich im März 1905 das medizinische Staatsexamen ablegte.

Vorstehende Dissertation habe ich unter Leitung des Herrn Privatdozenten Dr. Rostosky verfasst.